

## STATISCHE BERECHNUNG

**BAUVORHABEN:** Hochwasserschutzwand

**BAUHERR:** AquaBurg Hochwasserschutz,  
Herr Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63  
48 155 Münster

### Unterlagen

Entwurfszeichnungen im Maßstab 1 : 50, 1 : 100

### Baustoffe:

**Fundamentbeton:** C 25/30

**Stahl:** Betonstahlmatten: 500 M (A)  
Betonstabstahl: 500 S (A)  
Profil- u. Formstahl: S 355  
Schweissen nach DIN 4100  
Schrauben nach DIN EN ISO 4017

**Baugrund:** Die zulässige mittige Bodenpressung wird mit  $p_s = 0,15$  MN/m<sup>2</sup> angesetzt. Es ist zu prüfen, ob der Baugrund diese Tragfähigkeit hat.

**Allgemeines:** Die Berechnung erfolgt mit einem "CSI - Computersystem". Die maßgebenden DIN-Normen werden beachtet und eingehalten.

**Auftr.-Nr.** 11-117

Zu dieser statischen Berechnung gehört auch die Anlage mit den EDV- Berechnungen (Seite 1-95)

## Statische Berechnung Hochwasserschutzwand, System AquaBurg

### Belastungen:

LF1:	ständige Einwirkungen	$g$
LF2:	statischer Wasserdruck	$W_s$
LF3:	Windlast	$W_D$
LF4/5:	Anpralllast, Treibgut (Fließgeschwindigkeit 1 m/s Anströmwinkel $0^\circ - 45^\circ$ ) als außergewöhnlichen Lastfall	$F_A$
LF6:	Personenlast	$F_p$

### Belastung gemäß:

„Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V.

Merkblatt: Mobile Hochwasserschutzsysteme – Grundlagen für Planung und Einsatz

Entwurf Februar 2004“

## Annahmen für die Berechnung

zul. Bodenpressung  $\sigma_{zul,k} > 150 \text{ kN/m}^2$

Weitere geotechnische Nachweise zur Gründung sind bauseits zu erstellen

Die dargestellte Betonwanne hat eine ausreichende Auftriebssicherheit

$$\text{vorh. } F_A = \frac{0,40 + 0,46}{2} \times 0,50 \times 10 = 2,13 \text{ kN/m}$$

$$\text{vorh. } F_G = 5,60 / 1,80 = 3,11 \text{ kN/m}$$

$$\eta_A = 3,11 / 2,13 = 1,46 > 1,1 \rightarrow \text{Ok}$$

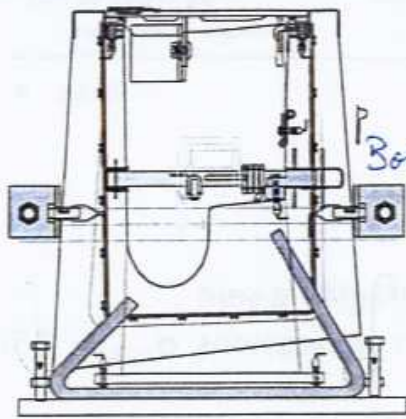
Die HQX- Erhöhung um 20cm ist nicht für den Lastfall „Treibgut“ nachgewiesen

Stahlgüte S355 (St 52)

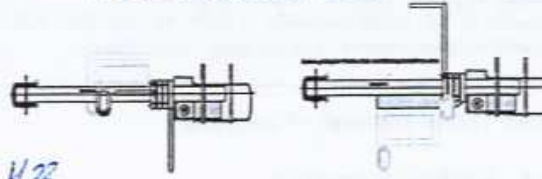
## Pos. Betonwanne

- Der Untergrund muss ausreichend tragfähig sein
- Die zul. Bodenpressungen müssen mindestens  $\sigma_{zul,k} > 150$  kN/m<sup>2</sup>
- Die Wanne ist auf mind. 5cm Sauberkeitsschicht aus Magerbeton C 8/10 X0 aufzustellen und auszurichten
- Die Betonwanne ist nach den örtlichen Begebenheiten frostfrei zu gründen

Betonwanne für alle Stauhöhe



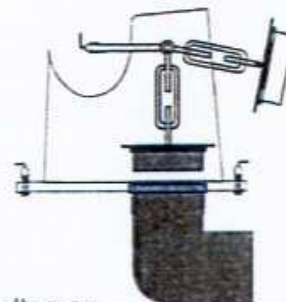
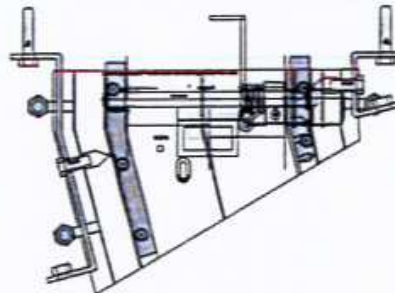
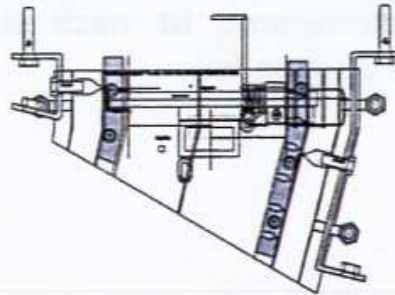
Bolzen mit Hülsen Pfosten



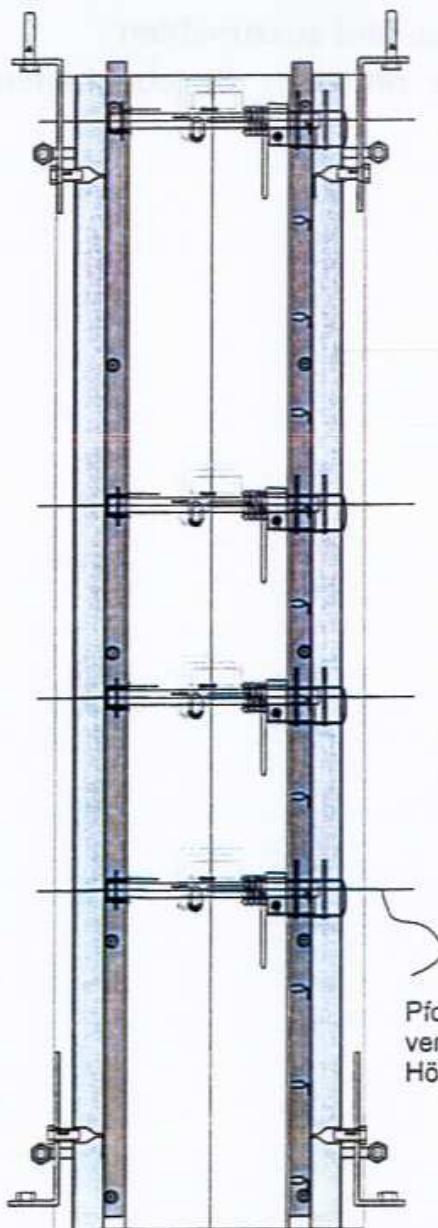
Bolzen mit Hülse für Deckelpfosten



Betonecke 15° = 1 Betonecke 15°  
= 2 Betonecken 30°  
= 3 Betonecken 45°



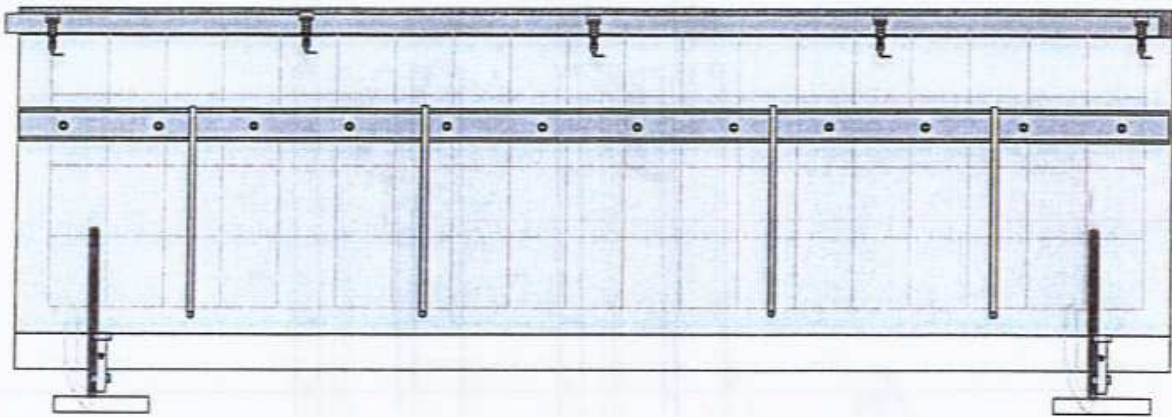
Pumpenschacht  
und Ablauf  
in das Kanalnetz  
mit Abdichtung



Pfostenhalterung  
verschiedene  
Höhen

Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de  
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich  
geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht  
vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: Betonwanne  
Maszstab: 1:10      Seiten: 1/15

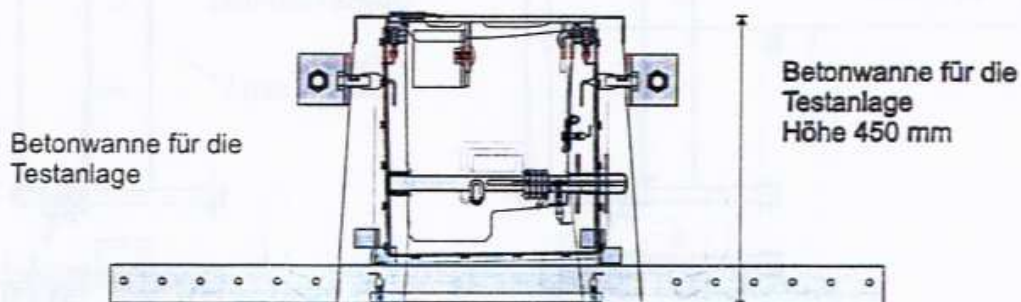




Betonwanne 1800 mm Lang Seitenansicht

*C 25/30 XC4 XFA*

*weitere Expositionsklassen nach  
örtlicher Beanspruchung*



Betonwanne für die  
Testanlage

Betonwanne für die  
Testanlage  
Höhe 450 mm

3x U-Eisen mit Anker  
unter den Pfosten und  
am Ende der Wanne

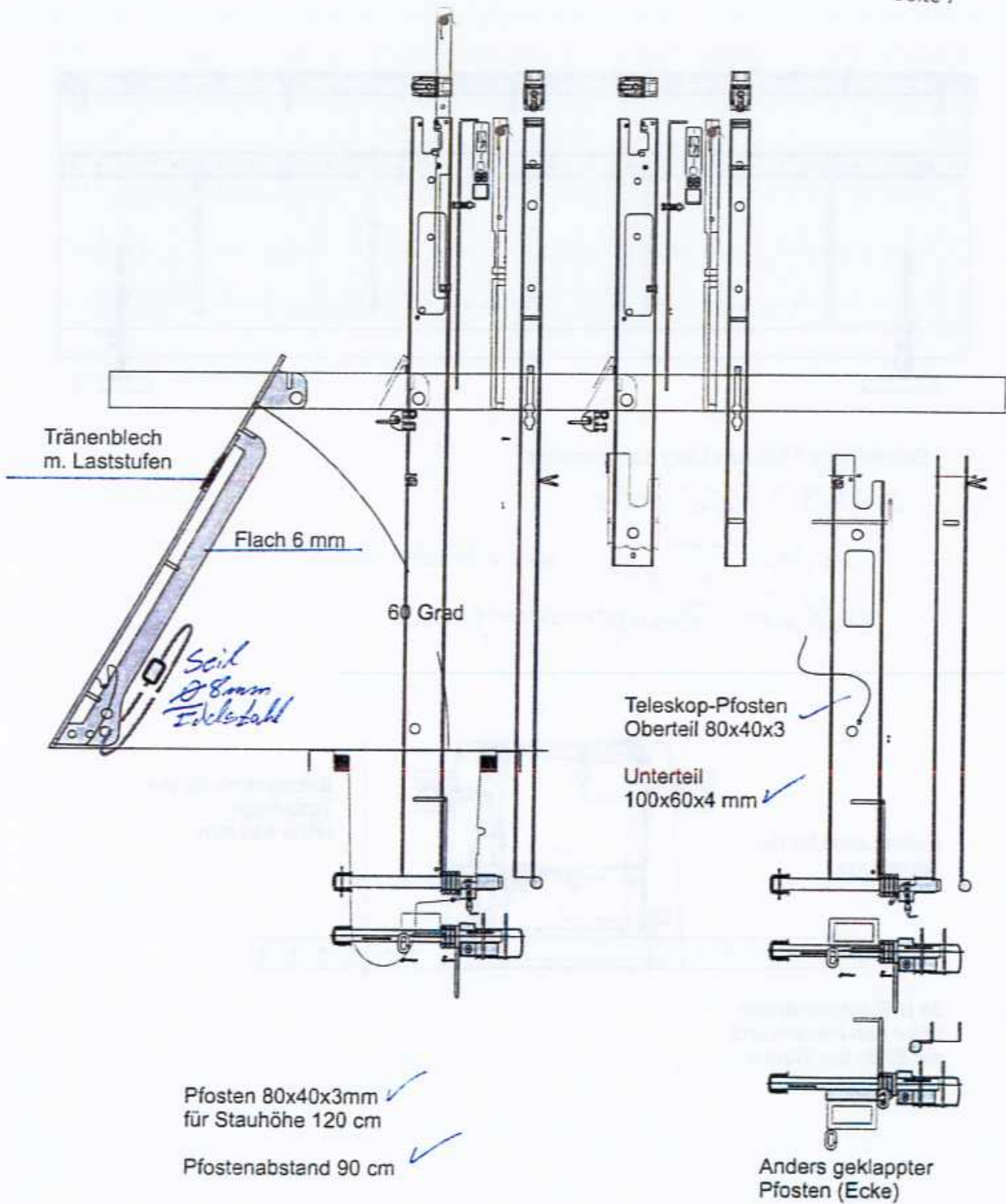
Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: [info@wibbeler.de](mailto:info@wibbeler.de)

© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich  
geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht  
vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.

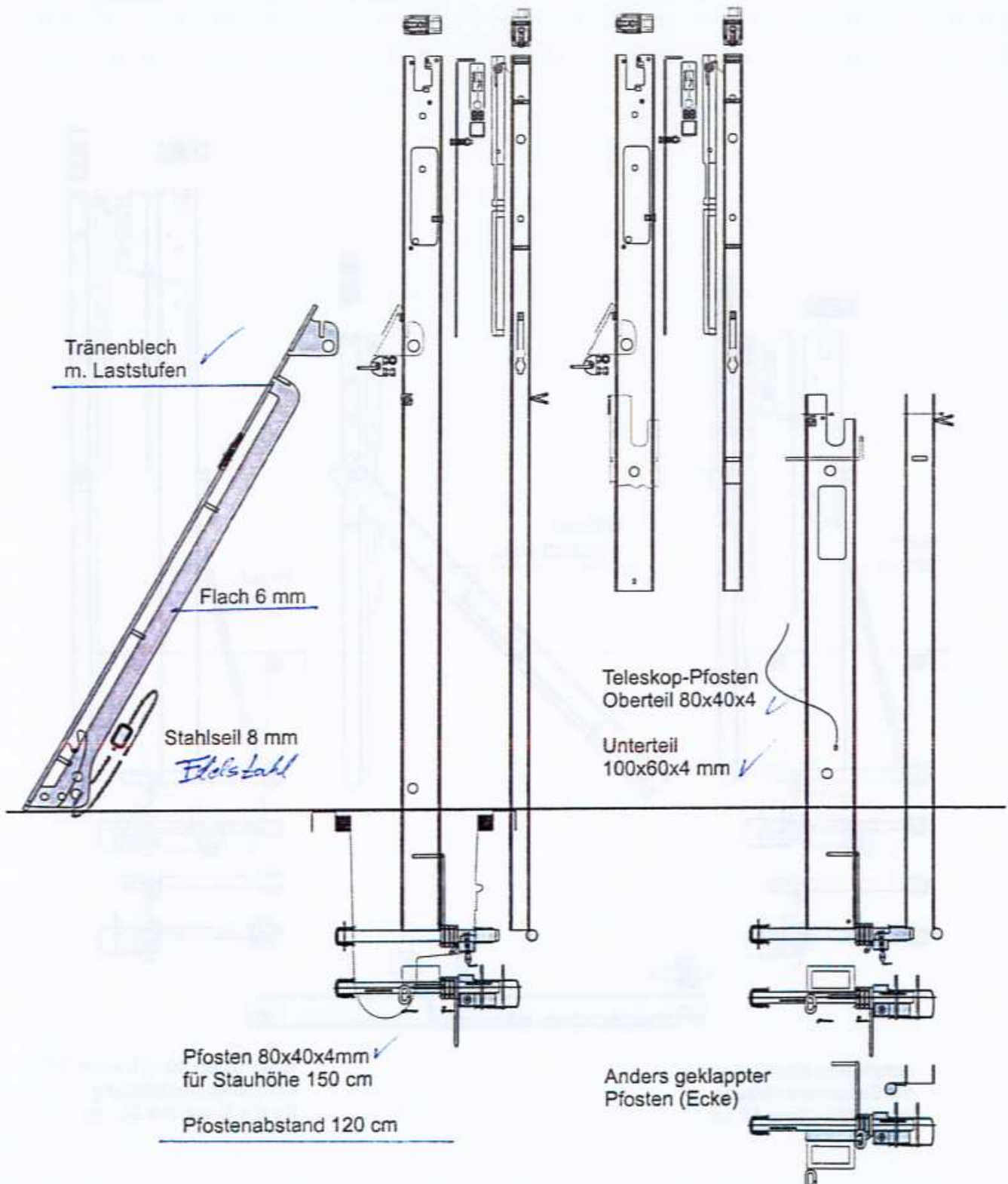
Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: Betonwanne

Maßstab: 1:10

Seiten: 2/15

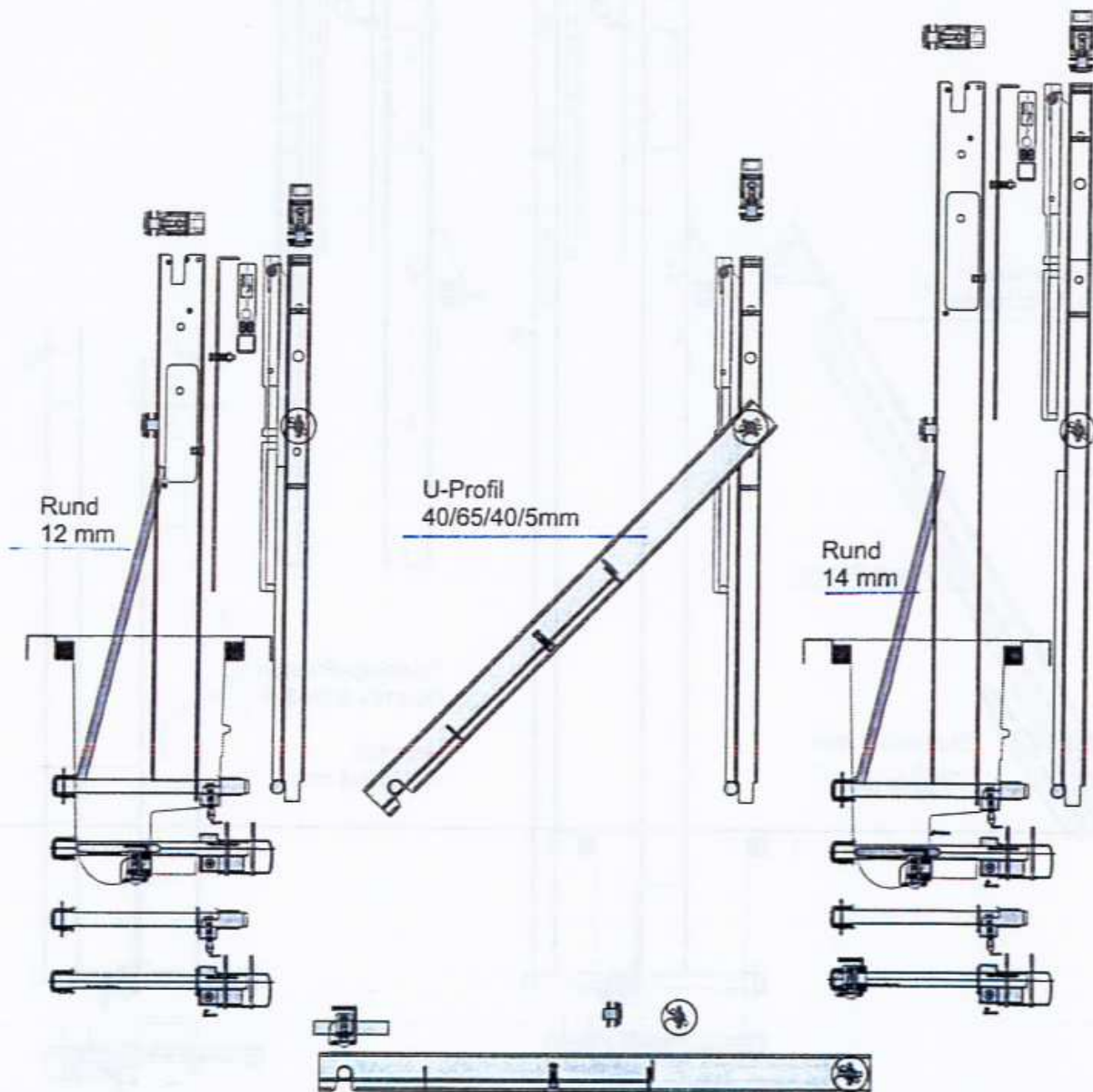


Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de  
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich  
geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht  
vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: Pfosten 120 Stauhöhe 120 cm  
Maszstab: 1:10      Seiten: 3/15



Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de  
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: Pfosten 150 Stauhöhe 150 cm  
Maszstab: 1:10      Seiten: 4/15

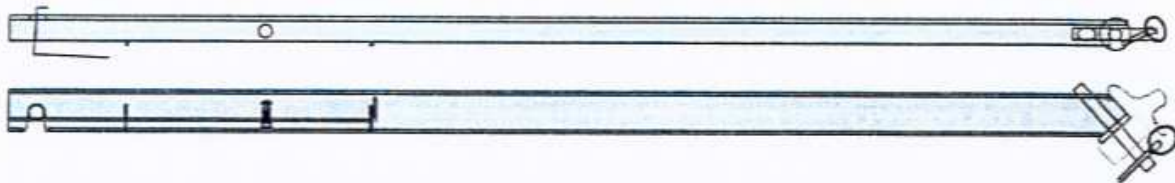
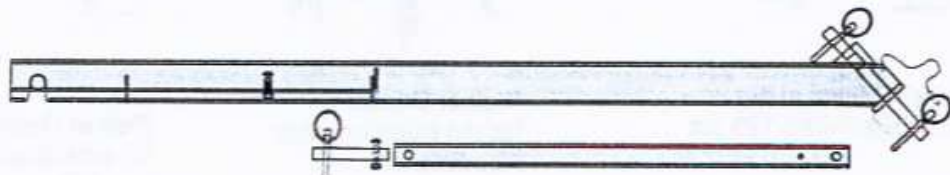
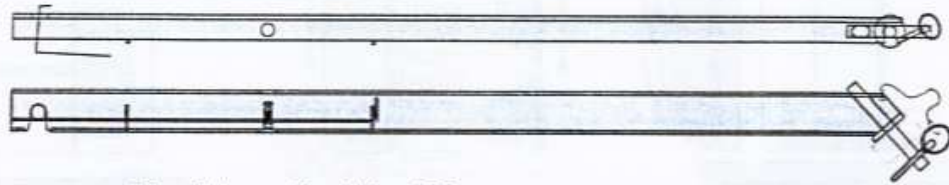
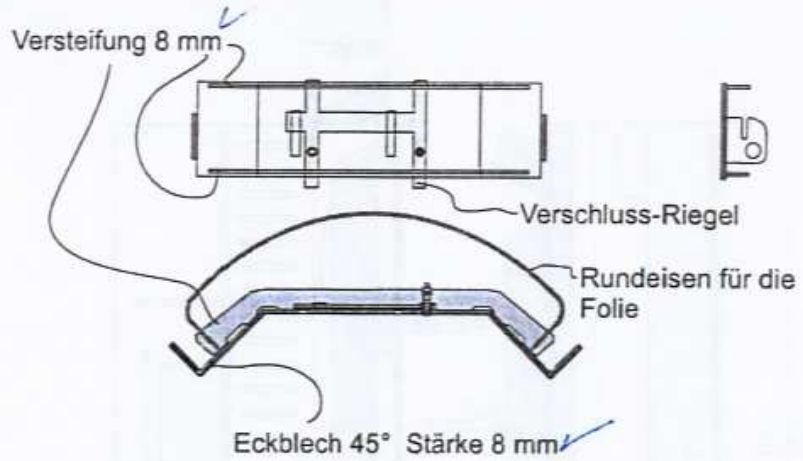




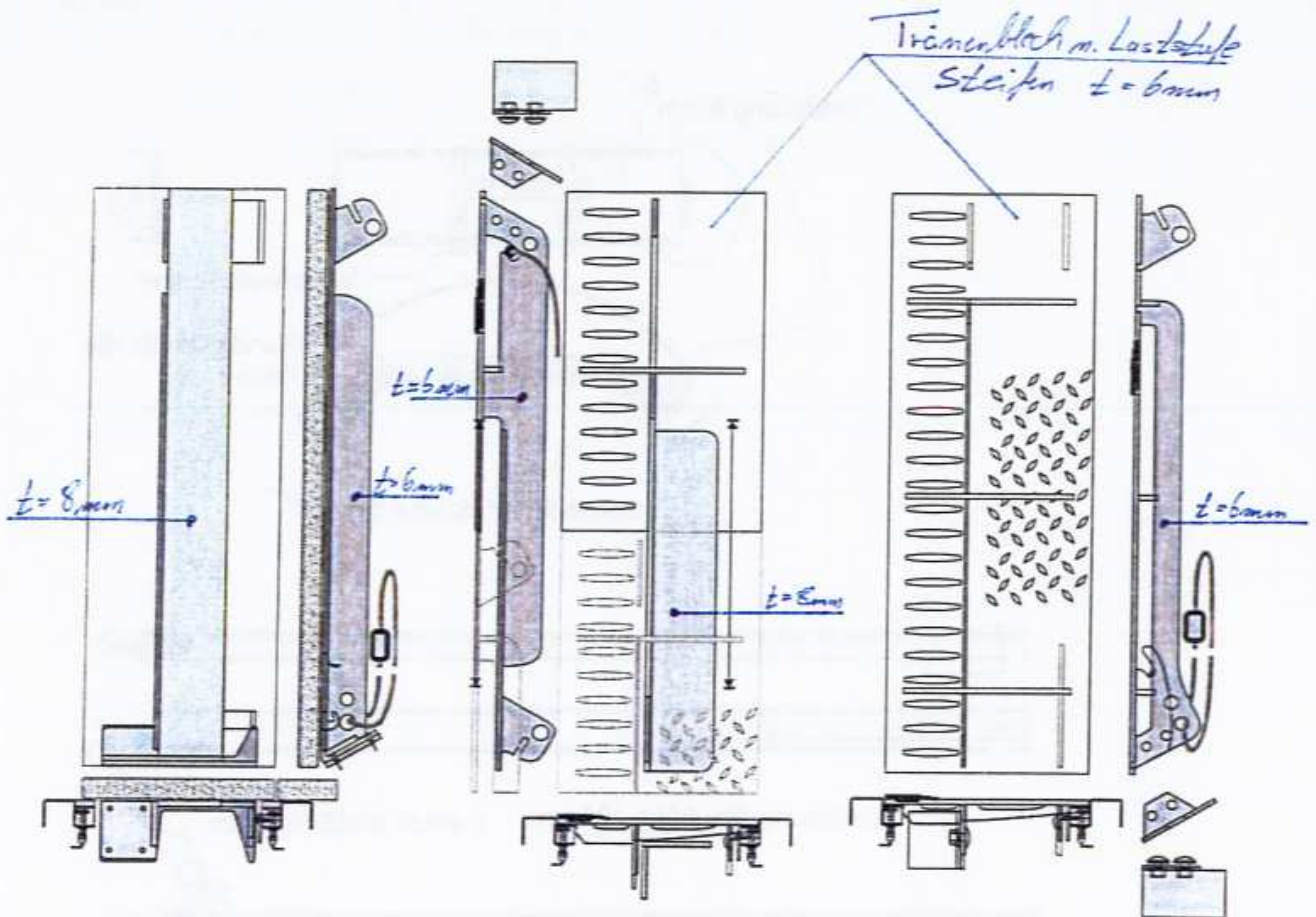
Eckpfosten 80x40x4mm ✓  
mit Seitenverstärkung  
für die Stauhöhe 60 cm

Eckpfosten 80x40x4mm ✓  
mit Seitenverstärkung  
für die Stauhöhe 90 cm

Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de  
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich  
geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht  
vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: Eckpfosten für SH 60 u. 90 cm  
Maßstab: 1:10      Seiten: 5/15



Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de  
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: Eckblech und Verstärkung  
Maszstab: 1:10      Seiten: 6/15



Kleiner Deckel in der Mauer Stauhöhe 120 cm

Kleiner Deckel für die Kürzung einer AquaWand

Kleiner Deckel für eine Stauhöhe von 120 cm

Die Stärke des Deckels richtet sich nach der Einbaustelle und lehnt sich an die Lastklasse DIN 1072 an.



**Lastklasse SLW 30 DIN 1072**  
Radlasten 50 KN (5 to.) Gehwege, Fußgängerzonen und vergleichbare PKW-Flächen.



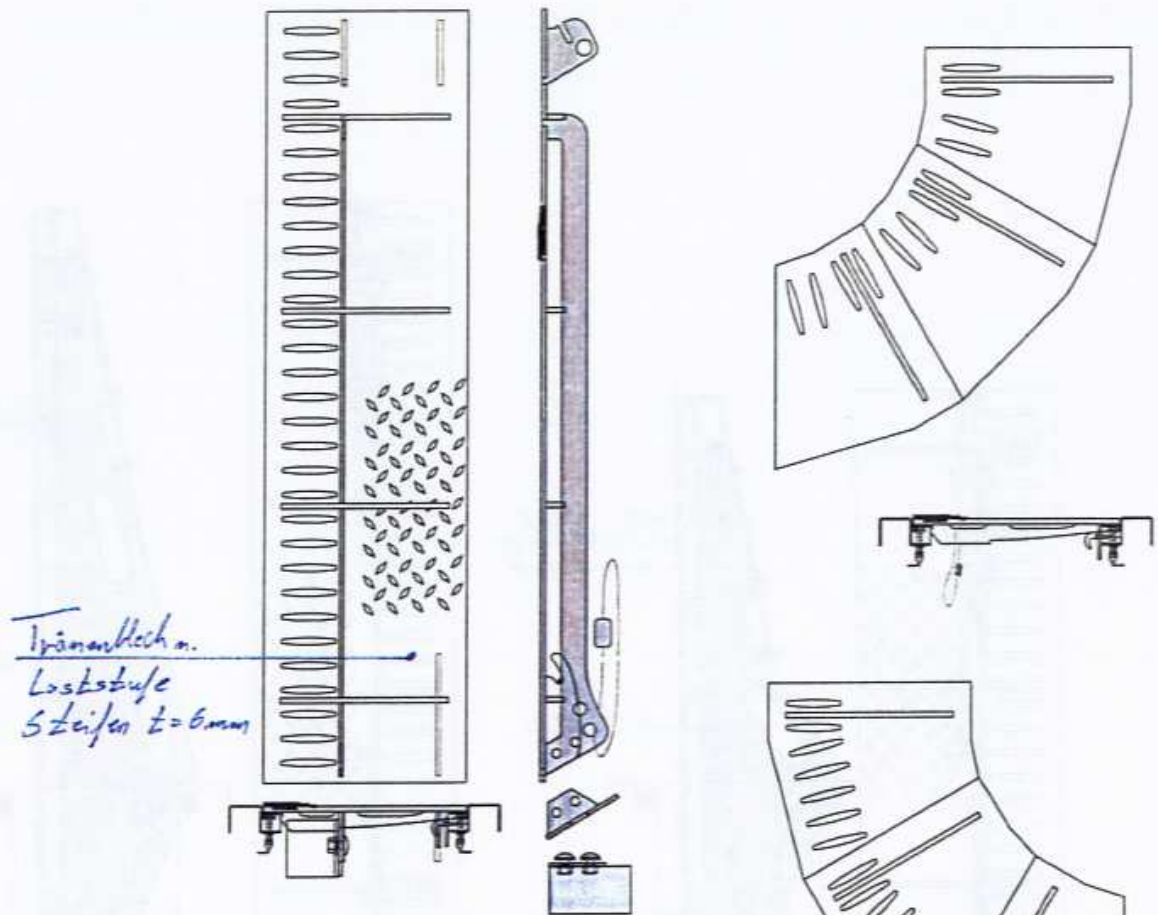
**Lastklasse SLW 60 DIN 1072**  
Radlasten 100 KN (10 to.) Seitenstreifen von Straßen, Parkflächen, Betriebsgelände.



**Deckel aus ST 52**  
Tränenblech  
8/10 mm 67kg/m<sup>2</sup>  
25/33  
Tränenblech  
10/12 mm 83kg/m<sup>2</sup>  
35/42

Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de  
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
**Vorhaben:** Entwicklung AquaWand  
**Bereich:** kleiner Deckel  
**Masstab:** 1:10 **Seiten:** 7/15





Großer Deckel für Stauhöhe 150 cm

Eckdeckel 45°  
kann einfach auf  
30° oder 15°  
geändert werden

Die Stärke des Deckels richtet sich nach der Einbaustelle und lehnt sich an die Lastklasse DIN 1072 an.



**Lastklasse SLW 30 DIN 1072**  
Radlasten 50 KN (5 to.) Gehwege, Fußgängerzonen und vergleichbare PKW-Flächen.



**Lastklasse SLW 60 DIN 1072**  
Radlasten 100 KN (10 to.) Seitenstreifen von Straßen, Parkflächen, Betriebsgelände.

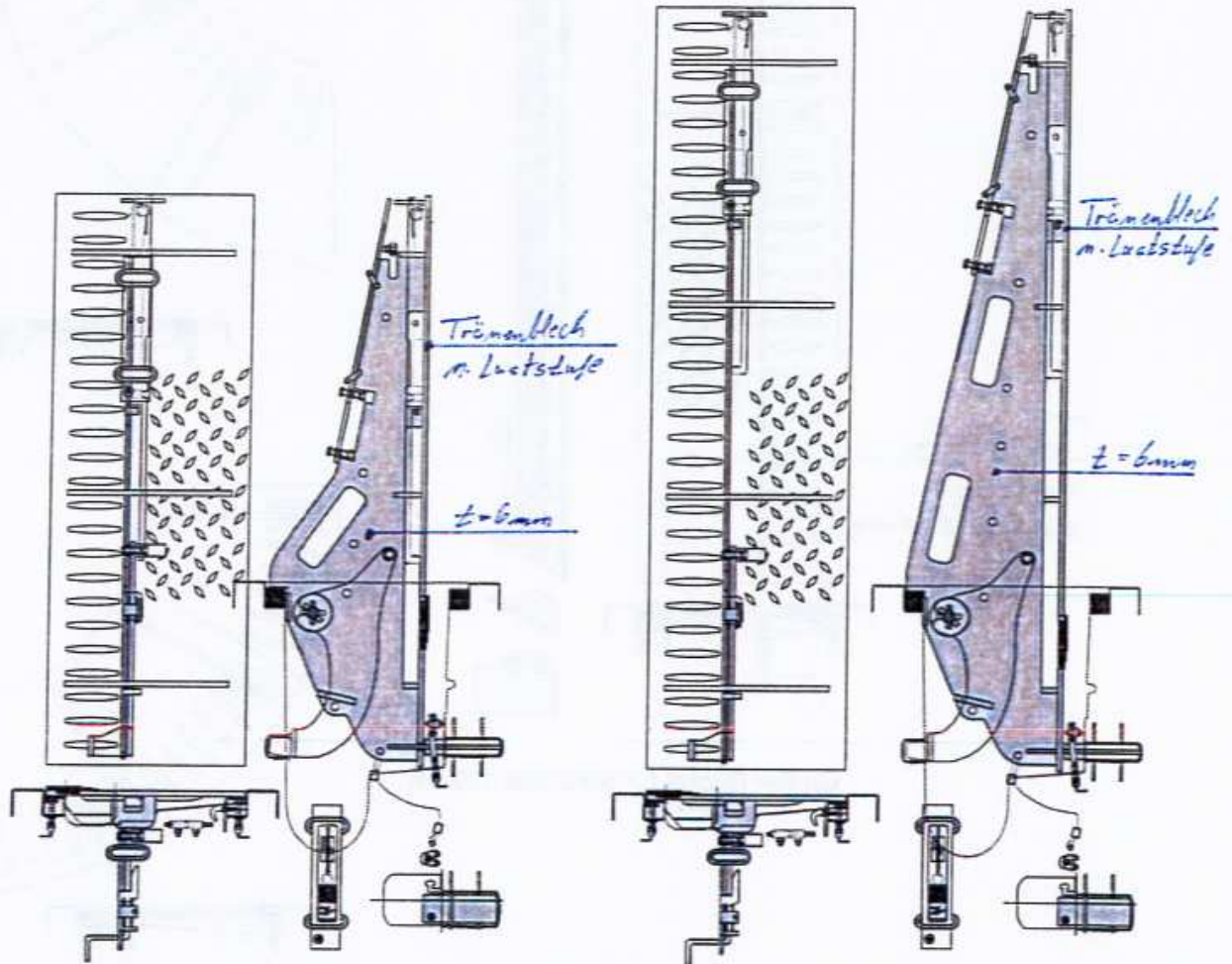
**Deckel aus ST 52**  
Tränenblech  
8/10 mm 67kg/m<sup>2</sup>  
25/33  
Tränenblech  
10/12 mm 83kg/m<sup>2</sup>  
35/42

Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de

© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.

Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: großer Deckel Eckdeckel  
Maszstab: 1:10      Seiten: 8/15





Deckelpfosten Stauhöhe 60 cm  
Pfostenabstand 90 cm

Deckelpfosten Stauhöhe 90 cm  
Pfostenabstand 120 cm

Die Stärke des Deckels richtet sich nach der Einbaustelle und lehnt sich an die Lastklasse DIN 1072 an.



Tränentyp



**Lastklasse SLW 30 DIN 1072**  
Radlasten 50 kN (5 to.) Gehwege, Fußgängerzonen und vergleichbare PKW-Flächen.



**Lastklasse SLW 60 DIN 1072**  
Radlasten 100 kN (10 to.) Seitenstreifen von Straßen, Parkflächen, Betriebsgelände.

**Deckel aus ST 52**  
Tränenblech  
8/10 mm 67kg/m<sup>2</sup>  
25/33  
Tränenblech  
10/12 mm 83kg/m<sup>2</sup>  
35/42

Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de

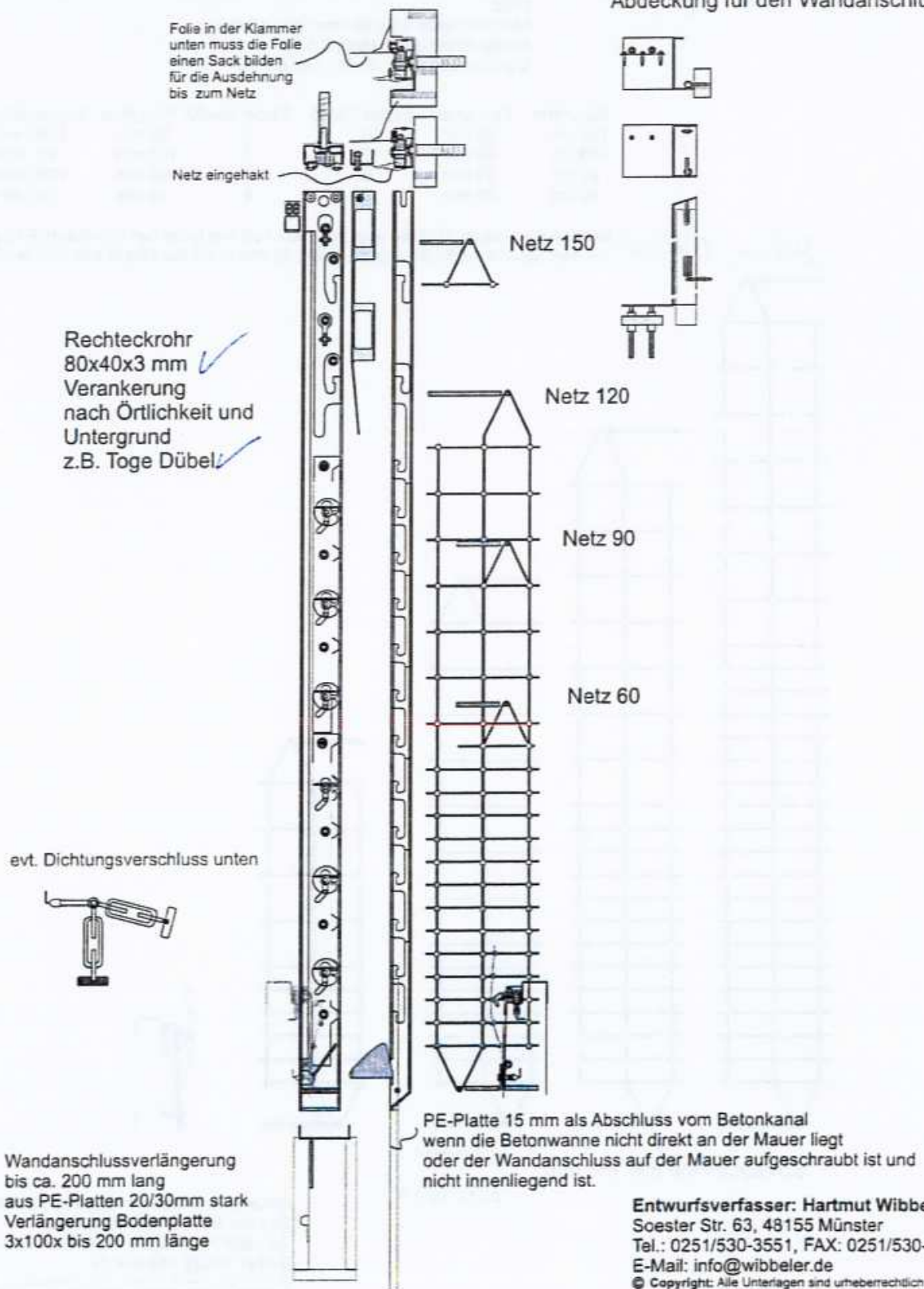
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.

Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: Deckelpfosten

Maßstab: 1:10

Seiten: 9/15

Abdeckung für den Wandanschluss



**Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler**  
 Soester Str. 63, 48155 Münster  
 Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
 E-Mail: info@wibbeler.de  
 © Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
**Vorhaben: Entwicklung AquaWand**  
**Bereich: Wandanschluss**  
**Maßstab: 1:10**      **Seiten: 10/15**

## Netz

Maschenweite 90 x 90 mm (90 x 45 mm)

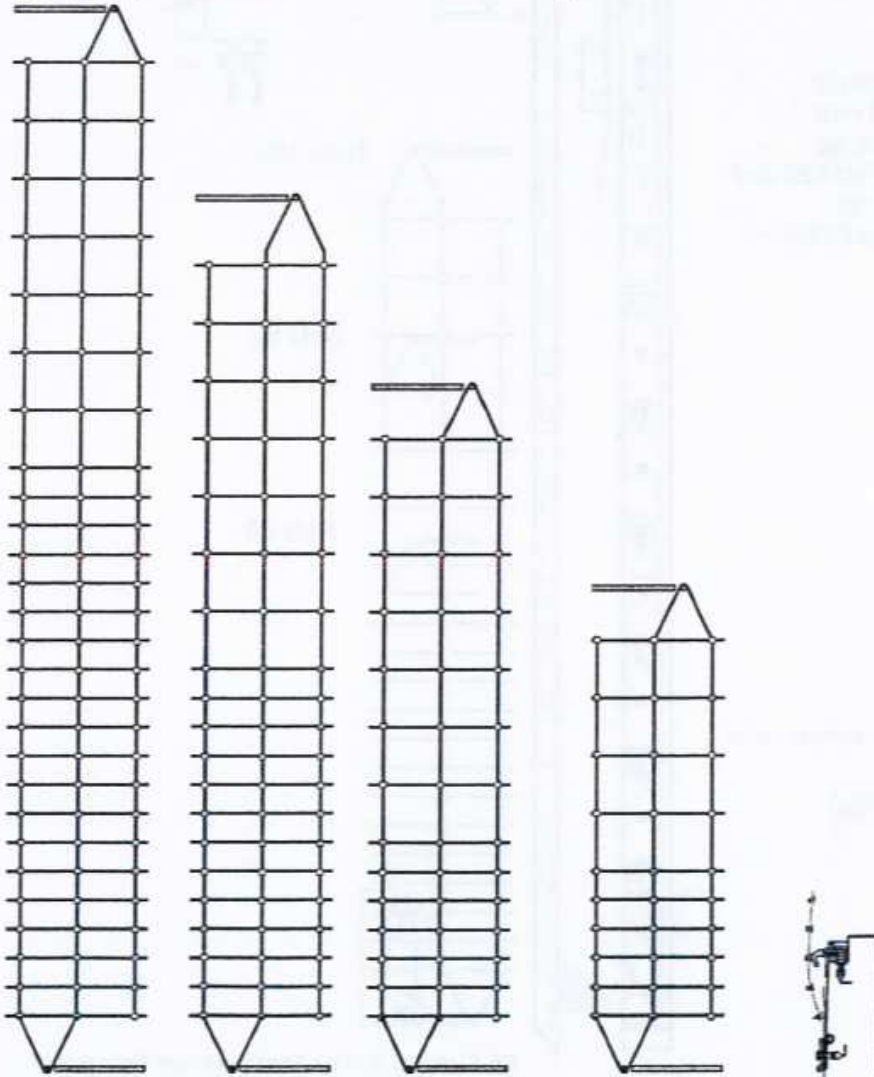
Edelstahlseil des Netzes 2,5 mm

Edelstahlseil oben 8 mm unten 6 mm ✓

Stauhöhe	Feld unten	Felder 90x45	Felder 90x90	Feld oben	Gesamthöhe
150 cm	90 mm	19	7	90 mm	1660 mm
120 cm	90 mm	12	7	110 mm	1360 mm
90 cm	90 mm	6	7	90 mm	1060 mm
60 cm	90 mm	5	4	90 mm	760 mm

*Ø 8 mm, Edelstahl*

bei den Stauhöhen 120/150 liegt das Netz 100 mm unter der Oberkante Pfosten  
 bei den Stauhöhen 60/90 liegt das Netz 50 mm unter der Oberkante Deckelpfosten



Schrauben M8 alle 150 mm

*Ø 6 mm  
Edelstahl*

Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
 Soester Str. 63, 48155 Münster  
 Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
 E-Mail: info@wibbeler.de

© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.

Vorhaben: Entwicklung AquaWand

Bereich: Netz

Maszstab: 1:10

Seiten: 11/15



Höhe der Folie vom Keder unten bis zur großen Folientasche

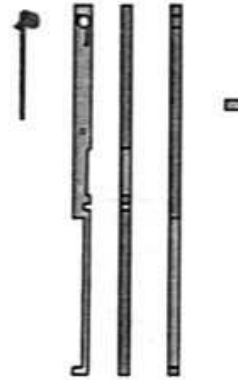
Stauhöhe 60/90/120/150  
z. B. 120 Stauhöhe  
1200 mm  
+ 250 mm  
= 1450 mm

Folie für den Wandanschluss links und rechts  
nicht mit Bild

**Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler**  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: [info@wibbeler.de](mailto:info@wibbeler.de)  
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
**Vorhaben: Entwicklung AquaWand**  
**Bereich: Folie**  
**Masstab: 1:10**      **Seiten: 12/15**



HQX-Erhöpfung  
aus PE Kunststoff  
für alle Pfosten  
+ 200 mm Erhöhung  
auf die angegebene Stauhöhe



Riegel mit Sabotageschraube  
für die  
80x40 Pfosten  
und  
Verstärkungen



Riegel mit Sabotageschraube  
für die  
Deckelpfosten



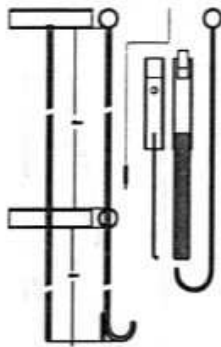
Riegel für die  
Teleskop-Pfosten



Riegel mit  
Sabotageschraube  
für den  
Wandanschluss



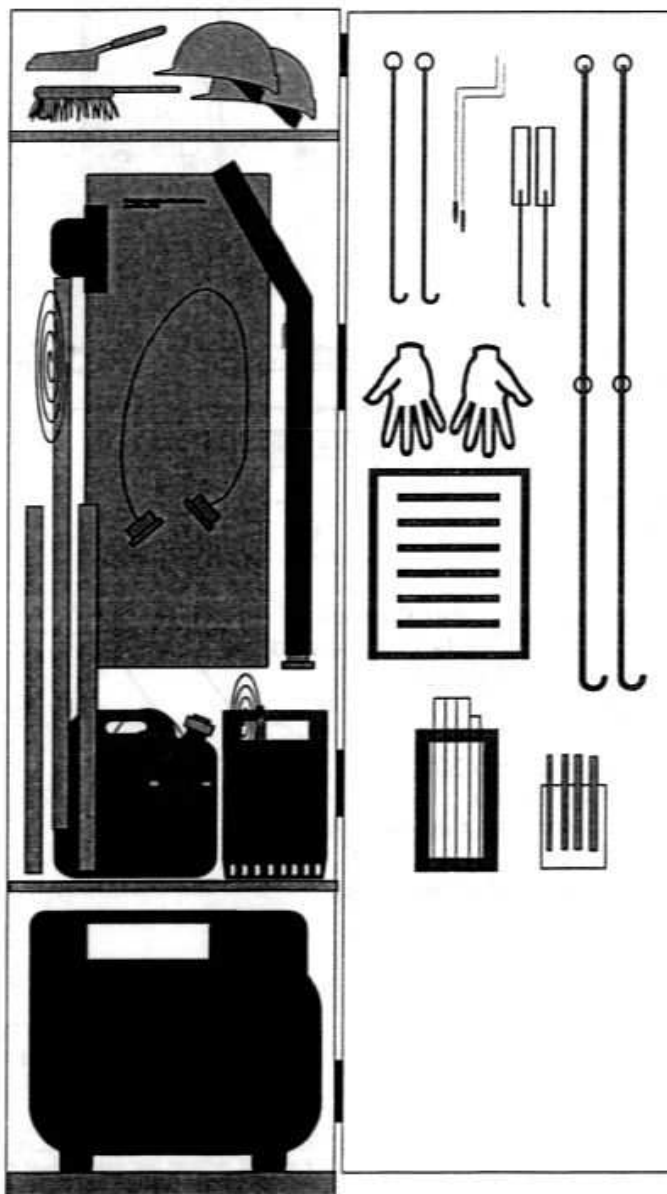
**Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler**  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: [info@wibbeler.de](mailto:info@wibbeler.de)  
© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich  
geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht  
vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.  
**Vorhaben: Entwicklung AquaWand**  
**Bereich: HQX Erhöhung u. Riegel**  
**Masstab: 1:10**      **Seiten: 13/15**



Werkzeug für jede AquaWand berechnet auf 100 Meter

- 2 kleine Haken 400 mm lang
- 2 Schraubenschlüssel für die Sabotageschrauben
- 2 Überwurfgriff für Gurt und HQX Erhöhung
- 2 große Haken für Deckel usw. 1000 mm lang
- 2 Handschuhe
- Handbuch/Checkbuch
- 5 Reparatur Tape
- 5 Knickleuten

Optional für den autarken Hochwasserschutz



Hochwasserschrank  
2000 x 550 x 350 mm

- 2 Helme mit Licht
- 1 Bauleuchte
- 18 Platten  
310 x 830 x 4 mm
- 1 Rohr-Stützen
- 1 Spiralschlauch
- 1 C-Schlauch
- 1 Pumpe
- 1 Benzinkanister 10 l
- 1 Generator
- 1 Handfeger u. Schaufel

Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: [info@wibbeler.de](mailto:info@wibbeler.de)

© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.

Vorhaben: Entwicklung AquaWand

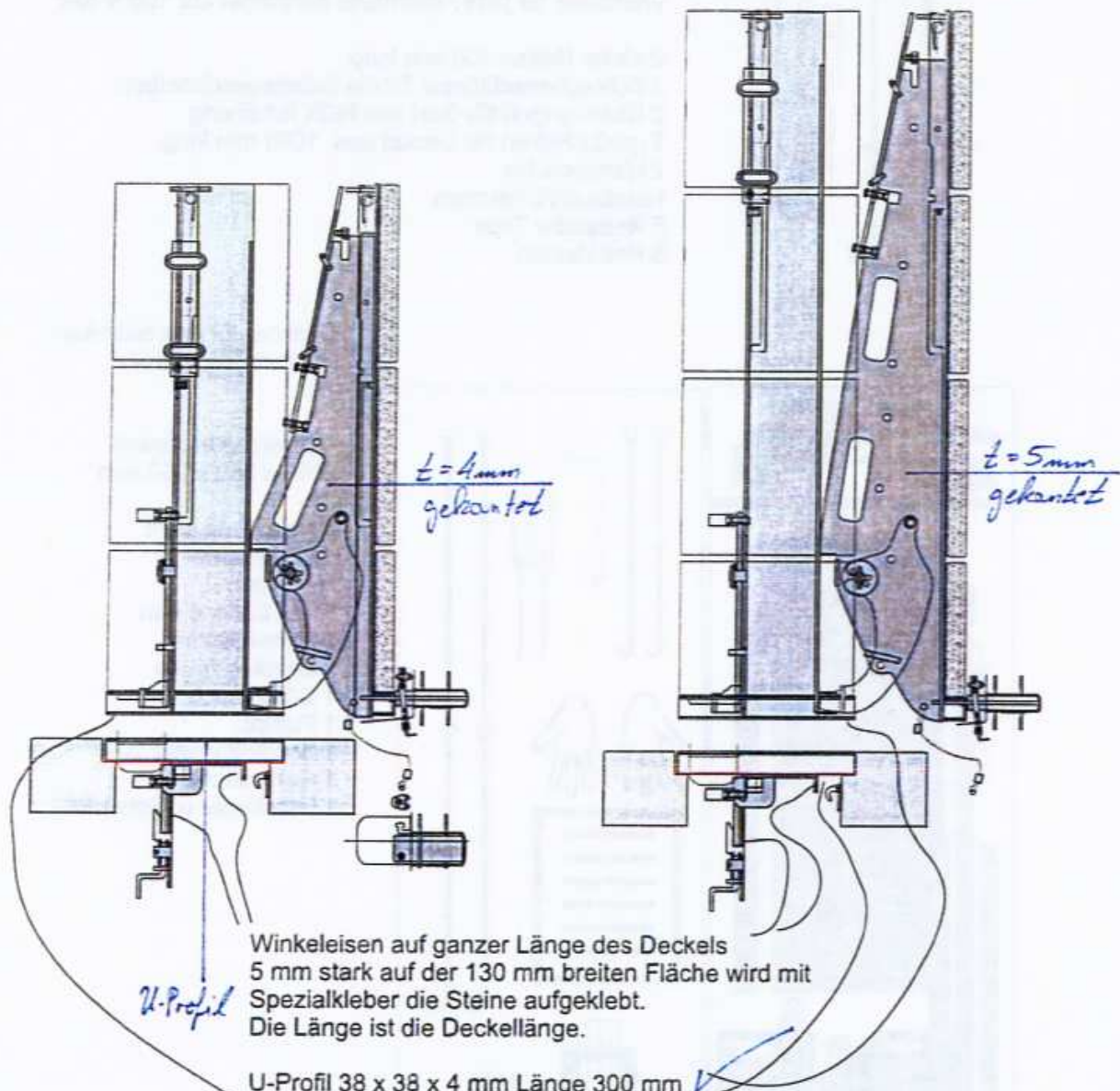
Bereich: Werkzeug

Masstab: 1:10

Seiten: 14/15

Deckelpfosten Mauer Stauhöhe 60 cm

Deckelpfosten Mauer Stauhöhe 90 cm



Winkleisen auf ganzer Länge des Deckels  
5 mm stark auf der 130 mm breiten Fläche wird mit  
Spezialkleber die Steine aufgeklebt.  
Die Länge ist die Deckellänge.

U-Profil 38 x 38 x 4 mm Länge 300 mm  
mit Langloch für die Aufnahme  
in der Betonwanne verschweißt mit dem Winkleisen.

Alles andere ist wie bei den Deckelpfosten.

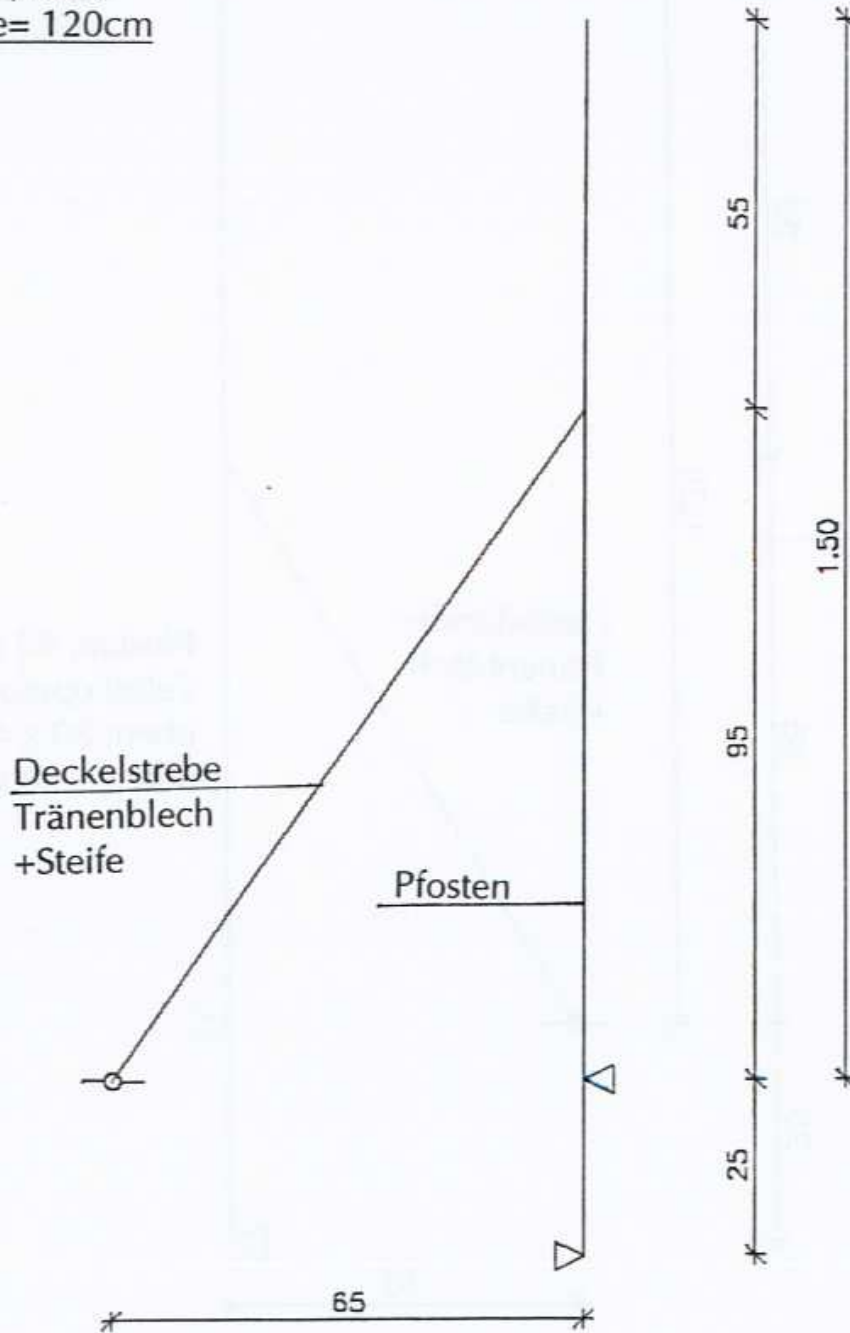
Entwurfsverfasser: Hartmut Wibbeler  
Soester Str. 63, 48155 Münster  
Tel.: 0251/530-3551, FAX: 0251/530-3529  
E-Mail: info@wibbeler.de

© Copyright: Alle Unterlagen sind urheberrechtlich  
geschützt und dürfen ohne schriftliche Zustimmung nicht  
vervielfältigt, verbreitet oder weitergegeben werden.

Vorhaben: Entwicklung AquaWand  
Bereich: Deckelpfosten in der Mauer 60u.90  
Maszstab: 1:10      Seiten: 15/15

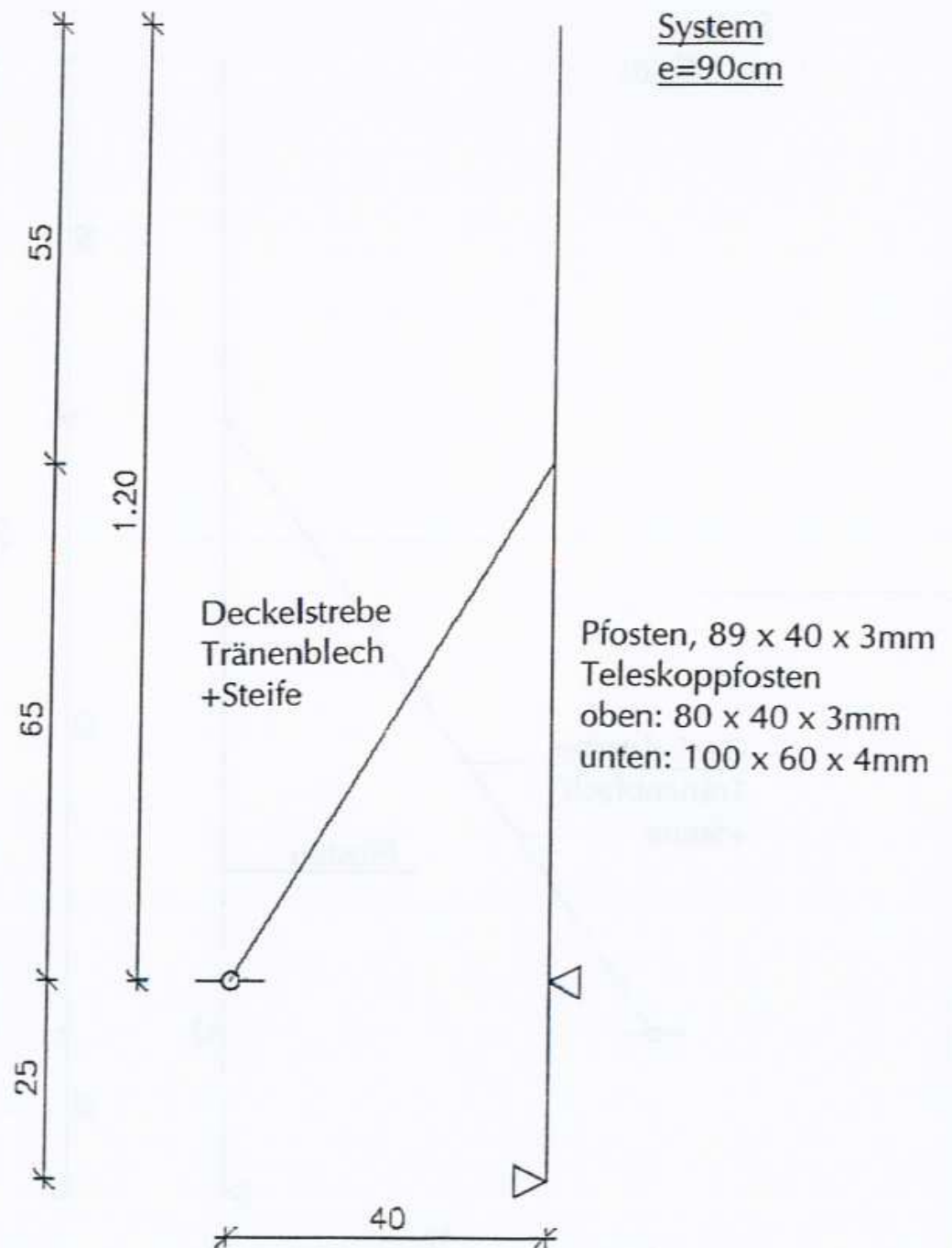
## AquaWand- Stauhöhe 150cm AW 150 u. AW 110S

System  
e= 120cm





## AquaWand- Stauhöhe 120cm AW 120



## Berechnung der Decke aus Tränenblech (vierseitig gelagerte Platte)

### A) Laststufe SLW30

Einzellast 50 kN auf 0,20x0,40m

#### Schnittgrößen

$$\begin{aligned}M_d &= 1,50 \times 625 \times 0,30^2 / 27,2 = 3,10 \text{ kNm} \\ \text{erf. } W_y &= 310 \times 1,1 / 36 = 9,48 \text{ cm}^3 \\ \text{erf. } t &= 0,84 \rightarrow \text{Profil } 8/10\text{mm}\end{aligned}$$

### B) Laststufe SLW 60

Einzellast 100kN auf 0,20 x 0,60 m

#### Schnittgrößen

$$\begin{aligned}M_d &= 1,50 \times 833 \times 0,30^2 / 27,2 = 4,13 \text{ kNm} \\ \text{erf. } W_y &= 413 \times 1,1 / 36 = 12,6 \text{ cm}^3 \\ \text{erf. } t &= \sqrt{12,6 \times \frac{6}{2 \times 40}} = 0,97 \rightarrow \text{Profil } 10/12\text{mm}\end{aligned}$$

## Stabilitätsuntersuchung Deckelstrebe (120 /150)

### Querschnitt

$$A = 29,3 \text{ cm}^3$$

$$I_y = 50,8 \text{ m}^4$$

$$I_z = 2236 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 1,73 \text{ cm}$$

$$i_z = 76,3 \text{ cm}$$

$$S_{k,y} = 76 \text{ cm}$$

$$S_{k,z} = 76 \text{ cm}$$

$$\lambda_y = 44,1$$

$$\lambda_z = 1,00$$

$$\lambda_y = 0,58$$

$$\lambda_z = 0,013$$

$$\chi_{y,c} = 0,85$$

$$\chi_{z,c} = 1,00$$

$$N_{pl,d} = 29,3 \times 36 / 1,1 = 959 \text{ kN}$$

$$N_{k,d} = 0,85 \times 959 = 815 \text{ kN}$$

## Stabilitätsuntersuchung

### Strebe Eckpfosten 90cm

- Stauhöhe 60cm (AW 60)

$$\underline{\varnothing = 12\text{mm}}, l = 50\text{cm}$$

$$A = 1,13 \text{ cm}^3$$

$$I = 0,101 \text{ cm}^4$$

$$i = 0,30 \text{ cm}$$

$$\lambda_k = 166$$

$$\bar{\lambda}_k = 2,19 \rightarrow X_c = 0,17$$

$$N_{R,d} = 0,17 \times 1,13 \times 36/1,1 = 6,28 \text{ kN}$$

- Stauhöhe 90cm ( AW 90)

$$\underline{\varnothing = 14\text{mm}}, l = 50\text{cm} \text{ (AW 90)}$$

$$A = 1,54$$

$$I = 0,19$$

$$i = 0,35$$

$$\lambda_k = 143$$

$$\bar{\lambda}_k = 1,88 \rightarrow X_c = 0,22$$

$$N_{R,d} = 0,22 \times 1,54 \times 36/1,1 = \underline{11,09 \text{ kN maßgeben!}}$$



Stabilitätsuntersuchung  
Strebe Eckpfosten Verstärkung ( AW 60/ AW 90- Ecke)  
U 40 x 65 x 40 x 5mm , l =150cm

$$A = 7,25 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 12,57 \text{ cm}^4$$

$$i_y = 1,32 \text{ cm}$$

$$\lambda_n = 113,9$$

$$\lambda_k = 1,50 \rightarrow X_c = 0,31$$

$$N_{R,d} = 0,31 \times 7,25 \times 36/1,1 = 73,55 \text{ kN}$$

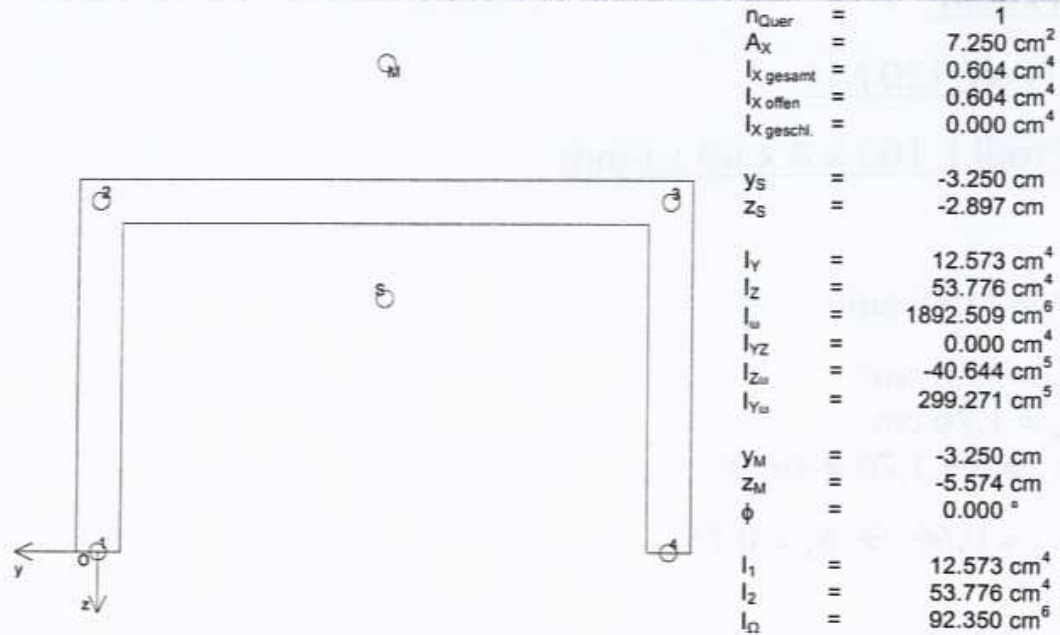
Projekt: 11-117 Wibbeler - AquaWand Position: Ecke 0,90 m

Seite: 26

CS-QUER 6.23 Querschnittswerte

Dünnwandiger Querschnitt: U40x65x40x5mm

AW 60 / AW90 – Ecke



Eingabeprotokoll

nP <sub>A</sub>	nP <sub>E</sub>	t <sub>A</sub> [cm]	t <sub>E</sub> [cm]	l [cm]	r <sub>A II</sub> [cm]	r <sub>E II</sub> [cm]	r <sub>A re</sub> [cm]	r <sub>E re</sub> [cm]
1	2	0.500	0.500	4.000				
2	3	0.500	0.500	6.500				
3	4	0.500	0.500	4.000				

## Stabilitätsuntersuchung "Kleiner Deckel in der Mauer 120cm"

( AW 120 M )

Profil L 100 x 8 x 60 x 6mm

$$A = 11,60 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 33,6 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 1,70 \text{ cm}$$

$$\lambda_z = 85 / 1,70 = 49,9$$

$$\lambda_z = 0,66 \rightarrow \chi_c = 0,75$$

$$N_{R,d} = 0,75 \times 11,6 \times 36 / 1,1 = 184,7 \text{ kN}$$

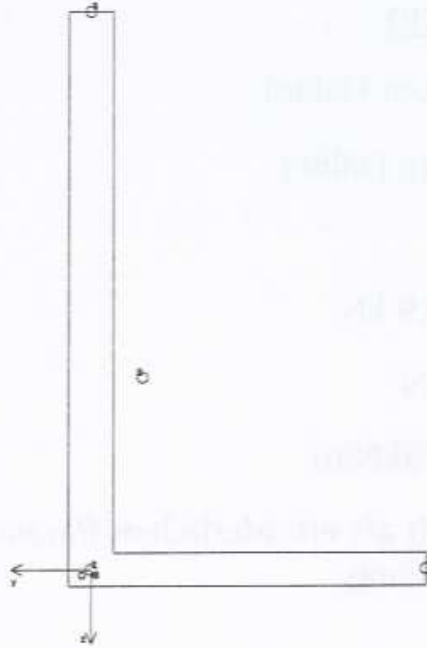
Projekt: 11-117 Wibbeler - AquaWand Position: Wand 1,20 m

Seite: 28

CS-QUER 6.23 Querschnittswerte

Dünnwandiger Querschnitt: L100x60x8mm

AW 120 M



$n_{\text{Quer}}$	=	1
$A_x$	=	11.600 cm <sup>2</sup>
$I_{x \text{ gesamt}}$	=	2.139 cm <sup>4</sup>
$I_{x \text{ offen}}$	=	2.139 cm <sup>4</sup>
$I_{x \text{ geschl.}}$	=	0.000 cm <sup>4</sup>
$y_s$	=	-0.931 cm
$z_s$	=	-3.448 cm
$I_y$	=	128.844 cm <sup>4</sup>
$I_z$	=	33.572 cm <sup>4</sup>
$I_w$	=	0.000 cm <sup>6</sup>
$I_{yz}$	=	-37.241 cm <sup>4</sup>
$I_{z_w}$	=	0.000 cm <sup>5</sup>
$I_{y_w}$	=	0.000 cm <sup>5</sup>
$y_M$	=	0.000 cm
$z_M$	=	0.000 cm
$\phi$	=	18.963 °
$I_1$	=	141.673 cm <sup>4</sup>
$I_2$	=	20.742 cm <sup>4</sup>
$I_{\Omega}$	=	0.000 cm <sup>6</sup>

Eingabeprotokoll

$n_{P_A}$	$n_{P_E}$	$t_A$ [cm]	$t_E$ [cm]	$l$ [cm]	$r_{A II}$ [cm]	$r_{E II}$ [cm]	$r_{A re}$ [cm]	$r_{E re}$ [cm]
1	2	0.600	0.600	6.000				
2	3	0.800	0.800	10.000				



## Bemessung des Netzes

Maßgebend: Stauhöhe 150cm

Maschenweite: 90 x 90mm (obere Hälfte)

45 x 90mm (untere Hälfte)

Seil  $\varnothing$  2,5mm Edelstahl  $\rightarrow F_{br}=3,9$  kN

$\rightarrow F_d = 3,9 / (1,50 \times 1,1) = 2,36$  kN

$P_{\text{Netz}} = 0,045 \times 1,50 \times 10 = 0,675$  kN/m

Nach der Seiltheorie ergibt sich als erforderlichen Parameter der mindestens erforderliche Durchhang.

$$\text{zul. } H_A = \sqrt{(2,36^2 - 0,41^2)} = 2,32 \text{ kN}$$

$$\text{vorh. } V_A = 0,675 \times 1,20 / 2 = 0,41 \text{ kN}$$

$$\rightarrow \text{erf. } f = 0,675 \times 1,20^2 / 8 \times 2,32 = 5,2 \text{ cm}$$

Das Seil- Netz muss so bemessen sein, dass ein Durchhang von 5,2cm nicht unterschritten wird!

## Technische Angaben zu Edelstahl-Netzen

### Bruchkräfte der verwendeten Drahtseile

verzinkte Drahtseile			Edelstahl-Drahtseile, Werkstoff		
Seil-Ø	Konstruktion	Mindestbruchkraft	Seil-Ø	Konstruktion	Mindestbruchkraft
1,5 mm Ø	7 x 7	1,5 kN	1,5 mm Ø	7 x 7	1,7 kN
2,0 mm Ø	7 x 7	2,5 kN	2,0 mm Ø	7 x 7	2,5 kN
2,5 mm Ø	7 x 7	4,1 kN	2,5 mm Ø	7 x 7	3,9 kN
3,0 mm Ø	7 x 7	5,7 kN	3,0 mm Ø	7 x 7	5,6 kN
4,0 mm Ø	7 x 7	10,2 kN	4,0 mm Ø	7 x 7	9,6 kN
5,0 mm Ø	7 x 19	14,7 kN	5,0 mm Ø	7 x 19	14,9 kN
6,0 mm Ø	7 x 19	21,2 kN	6,0 mm Ø	7 x 19	20,9 kN
8,0 mm Ø	7 x 19	37,6 kN	8,0 mm Ø	----	----

### Verschiebefestigkeit der Kreuzklemmen

Seil-Ø	Alu-Klemmen auf verzinkten Seilen	Alu-Klemmen auf Nirosta-Seilen	Nirosta-Klemmen auf Nirosta-Seilen
1,5 mm Ø	80 kg	80 kg	90 kg
2,0 mm Ø	100 kg	170 kg	170 kg
2,5 mm Ø	110 kg	170 kg	170 kg
3,0 mm Ø	150 kg	300 kg	250 kg
4,0 mm Ø	200 kg	430 kg	330 kg
5,0 mm Ø	300 kg	500 kg	350 kg
6,0 mm Ø	400 kg	750 kg	360 kg
8,0 mm Ø	900 kg	1200 kg	—

### Verwendung bei hohen bzw. niedrigen Temperaturen

Alu-Klemmen auf verzinkten Seilen	Alu-Klemmen auf Nirosta-Seilen	Nirosta-Klemmen auf Nirosta-Seilen
bis max. 150° C	bis max. 150° C	bis max. 200° C
bis max. -40° C	bis max. -40° C	bis max. -40° C

## Erforderliche Verankerungskraft Netz-Wandanschluss

Maßgebend: Stauhöhe 1,50cm, Pfostenstand 120cm

### Zug

$$F_z = 2,32/0,045 = 51,5 \text{ kN/m (linear ansteigend)}$$

### Schub

$$F_Q = 0,41/0,045 = 9,11 \text{ kN/m ( linear ansteigend)}$$

Die Verankerungsmittel sind bauseits auf den Untergrund abgestimmt zu bemessen.

*Wildner, Lopes & Albers, Diplomingenieure  
Ingenieurbüro für Bautechnik*

*Dipl.-Ing. Cristiano Lopes, Gesellschafter*

*Dipl.-Ing. Volker Albers, Gesellschafter*

*Dipl.-Ing. Peter Wildner, Berater*

*Tragwerksplanung · Wärmeschutz*

*Schallschutz · Brandschutz*

*Energieberatung*

*Nordwalder Straße 18 · 48268 Greven*

*Telefon 0 25 71 / 98 79-0*

*Telefax 0 25 71 / 98 79-22*

*info@wildner-lobes-albers.de*

*www.wildner-lobes-albers.de*

Seite: 32

Auftr.-Nr.: 11-117

**statische Berechnung**

Aufgestellt:

Seiten: 1 bis 32

Greven, den 07.11.2011

für das Ingenieurbüro Wildner, Lopes & Albers



---

Zu dieser statischen Berechnung gehört auch die Anlage mit den EDV- Berechnungen  
(Seite 1-95)